

С.И. Денисова

Особенности биологии малого ночного павлиньего глаза на севере Беларуси

Малый ночной павлиний глаз (*Eudia pavonia* L.) встречается по всей лесной зоне Евразии от Западной Европы до Приморского края и от Скандинавии до Кавказа. Вид характеризуется локальностью популяций. В настоящее время места обитания подвергаются значительному антропогенному воздействию [1].

На территории Приокско-террасного биосферного заповедника в Московской области отмечались находки гусениц этого насекомого на ольхе, иве, яблоне, чернике, черемухе и рябине [2]. Об этологии и кормовой специализации гусениц этого насекомого в Закарпатье [3] нам известно, что в третьем возрасте гусеницы производят смену кормового растения и переходят на новые: кровохлебку, дрок красильный, чабрец. На территории Беларуси гусеницы питаются малиной, терном [4].

Переход насекомых-фитофагов с одного кормового растения на другое вызывает сдвиг всех физиологических и биохимических процессов организма [5, 6]. Так как организм — это единое целое и все процессы в нем взаимосвязаны, перестройка работы пищеварительной системы приводит к изменению процессов потребления, утилизации и усвоения новой пищи. Эффективность переваривания и усвоения насекомыми различной по химическому составу пищи изучается в связи с выяснением их роли в процессах трансформации вещества и энергии в наземных биоценозах и изучением экологических последствий трофической дифференциации чешуекрылых-фитофагов [7, 8]. Поэтому целью нашей работы явилось изучение особенностей питания и развития малого ночного павлиньего глаза на севере Беларуси при его переселении из Европейской части России.

Исследования проводились в период с 1990 по 1994 годы на экспериментальной базе биологического факультета и кафедре зоологии Витебского государственного университета. Материалом для работы служили все фазы развития насекомого, полученного из Приокско-террасного государственного биосферного заповедника Московской области.

Для детального наблюдения за развитием павлиноглазки гусениц содержали, как и в заповеднике, в трех повторностях по 25 экземпляров в каждой в садках с букетами дикорастущих кормовых растений, которые стояли под деревьями. В качестве кормовых растений использовались яблоня (*Malus silvestris*), черемуха (*Padus racemosa*), рябина (*Sorbus aucuparia*), малина (*Rubus idaeus*).

Навески веток с листьями, гусениц и экскременты взвешивали на полуаналитических весах ВЛМ-500. По мере объединения веток их вынимали, собирали остатки листьев и все вместе взвешивали. По разнице массы навески до и после кормления определяли количество съеденного гусени-

цами листа. Параллельно взвешивали такие же навески и высушивали для перевода количества съеденной гусеницами пищи в сухой вес [9]. Одновременно взвешивали образцы гусениц и экскрементов и высушивали с той же целью.

Питательную ценность листьев кормовых растений определяли, рассчитывая следующие коэффициенты [7, 9]:

$$КУ = \frac{ВП - ВЭ}{ВП} \cdot 100, \text{ где } КУ \text{ — коэффициент утилизации корма; } ВП \text{ —}$$

масса пищи, употребленной за время t ; ВЭ — масса экскрементов за время t .

$$ЭИП = \frac{В}{ВП} \cdot 100, \text{ где } ЭИП \text{ — эффективность использования потреб-$$

ленного корма на прирост зоомассы; В — прирост зоомассы за время t .

$$ЭИУ = \frac{В}{ВП - ВЭ} \cdot 100, \text{ где } ЭИУ \text{ — эффективность использования усво-$$

енного корма на рост.

Выживаемость гусениц по возрастам определялась путем подсчета гусениц в опыте до и после линьки по формуле:

$$Ж = \frac{Л \cdot 100}{Г} \%, \text{ где } Ж \text{ — жизнеспособность гусениц в процентах; } Л, Г \text{ —}$$

количество гусениц соответственно до и после линьки.

Фактическую плодовитость бабочек определяли путем подсчета яиц в кладках. Потенциальную — суммируя количество отложенных яиц и яиц, оставшихся в яйцевых трубочках при вскрытии брюшка самки.

Массу и жизнеспособность яиц определяли в каждом варианте на 50 экземплярах не менее, чем 3-х повторностях. Гусениц в момент выхода из яйца взвешивали, а массу гусениц следующих возрастов определяли в первый день после линьки. Для взвешивания отбирались по 10-15 экземпляров в каждой повторности на каждом кормовом растении.

Половой индекс рассчитывался по формуле Бремера [10]:

$$i = \frac{f}{f + m}, \text{ где } i \text{ — половой индекс; } f, m \text{ — соответственно количество}$$

самок и самцов.

Результаты исследований. В Московской области гусеницы малого ночного павлиньего глаза лучше всего развиваются на яблоне [2]. В качестве кормовых растений автор использовал яблоню, черемуху, рябину и малину. Наши исследования показали, что в условиях севера Беларуси предпочтительным кормовым растением для этого насекомого из локальной популяции Приокско-террасного заповедника становится черемуха (табл.1).

Смена предпочитаемого кормового растения у малого ночного павлиньего глаза в условиях Карпат происходит на гусеничной стадии [3]. Следовательно, смена кормового растения в условиях севера Беларуси вполне укладывается в пределы адаптивной реакции данного вида на изменение воздействия трофического фактора.

Данные изучения особенностей потребления, утилизации и ассимиляции листа разных кормовых растений гусеницами суммированы в таблицах 2,3.

Таблица 1

Морфобиологические показатели развития малого ночного павлиньего глаза в зависимости от географического распространения и кормового растения

Показатели	Ед. измер.	Яблоня Витебская обл.	Яблоня Московская обл.	Черемуха Витебская обл.	Рябина Витебская обл.	Малина Витебская обл.
Размах крыльев	мм	76,6± ±0,8	96,5± ±1,3	101,0± ±1,6	82,7± ±0,9	87,9± ±0,7
Потенциальная плодовитость	шт.	88,7± ±1,3	107,2± ±2,3	113,9± ±1,01	97,4± ±1,3	91,1± ±1,1
		86,1	140,3	150,0	125,6	113,2
Масса яйца	мг	1,75	1,90	2,35	2,10	1,93
Жизнеспособность яйца	%	53,7	78,0	77,0	65,8	63,5
Масса куколки	мг	654	875	2189	795	769
		1247	1935	3181	1715	1987
Длина куколки	мм	18,4	22,0	30,0	20,5	19,8
		21,8	26,5	39,0	24,3	22,7
Ширина куколки	мм	7,3	7,9	10,5	8,2	7,9
		9,1	11,0	14,2	10,6	10,2
Жизнеспособность гусениц	%	43,4	86,3	97,1	56,3	60,1
Продолж. развития гусениц	сут.	63,0	58,0	52,3	57,4	56,9
Половой индекс		0,51	0,48	0,50	0,49	0,50

Таблица 2

Влияние кормового растения на скорость потребления пищи гусеницами малого ночного павлиньего глаза

Кормовые растения, географическое распределение	Скорость потребления корма, г/сут на особь (сухая масса)	
	IV возраст	V возраст
Яблоня (Витебская область)	0,142	0,841
Яблоня (Московская область)	0,342	1,149
Рябина (Витебская область)	0,412	1,151
Черемуха (Витебская область)	0,461	1,260
Малина (Витебская область)	0,335	1,036

Согласно данным таблицы 2, скорость потребления пищи у малого ночного павлиньего глаза на яблоне в Витебской области уменьшается по сравнению с популяциями из центра Европейской части СНГ на том же кормовом растении, что соответствует данным о его жизнеспособности и плодовитости в этой же части ареала (табл. 1).

Максимальная скорость потребления пищи наблюдается у гусениц, питающихся листом черемухи. Превышение этого показателя по сравнению с яблоней достигает 50% (табл. 2.). Срок развития гусениц на данном кормовом растении сокращается на 10-11 дней по сравнению с аналогичным показателем на яблоне (табл. 1).

Данные об использовании съеденной пищи на прирост массы показали, что наиболее эффективно усваивается лист черемухи. Наибольшего прироста массы тела при одновременном сокращении сроков развития гусеницы достигают при питании листом черемухи, на что указывают более высокие значения индексов питания насекомого на данном кормовом растении (табл. 3).

Таблица 3

Эффективность утилизации и использования пищи на прирост массы в зависимости от кормового растения (средняя за гусеничный период)

Кормовое растение	Коэффициент утилизации %, КУ	Эффективность использования на прирост массы	
		потребленного корма, %, ЭИП	усвоенного корма, %, ЭИУ
Яблоня	44,6	25,5	53,2
Рябина	53,0	28,6	58,16
Черемуха	54,8	34,0	72,6
Малина	49,1	29,3	54,5

Таким образом, в Витебской области малый ночной павлиний глаз интенсивно развивается на черемухе, в восточной части ареала на территории Московской области оптимальным кормовым растением для данного насекомого служит яблоня. Возможно, химизм листа яблони на территории Приокского заповедника, к которому адаптировались особи сформировавшейся здесь локальной популяции, сильно отличается от химизма листа яблони, произрастающей на севере Беларуси, что сделало невозможным успешное развитие малого ночного павлиньего глаза на этом кормовом растении при переселении насекомого.

Очевидно, снижение миграционных возможностей вида в результате антропогенного воздействия делает энергетически более выгодной региональную трофическую специализацию фитофага. Она дает насекомому возможность более полной адаптации как к биологическим, так и к фенологическим особенностям региона, приводит к формированию экологических рас, приуроченных к различным типам местообитания и сохраняющих свою самостоятельность за счет изолирующего эффекта естественного отбора. Сходные данные получены рядом исследователей для локальных популяций непарного шелкопряда [11] и популяций парусников [12].

Таким образом, выявленная локальная трофическая специализация малого ночного павлиньего глаза с одной стороны ограничивает количество используемых кормовых растений при миграции на новые местообитания, а с другой стороны может стать стимулом для освоения возможных экологических ниш и становления внутривидовой дифференциации.

Морфобиологические показатели малого ночного павлиньего глаза на яблоне в Беларуси существенно отличаются от таковых, характерных для популяций коренного местообитания — Приокско-террасного заповедника. Наблюдается достоверное уменьшение плодovitости, жизнеспособности, размеров и массы тела всех фаз развития насекомого.

Анализ эффективности утилизации и усвоения листа разных кормовых растений гусеницами малого ночного павлиньего глаза показал, что оптимальным кормовым растением на севере Беларуси является черемуха.

Таким образом, в новых экологических условиях происходит изменение предпочтительности кормового растения, что указывает на повышенную экологическую пластичность данного вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга СССР. - Т.1. - М., 1984.
2. **Осипов И.Н., Керженцев А.С.** Биологический мониторинг в Приокско-террасном заповеднике. - В кн.: Разработка и внедрение на комплексных станциях методов биологического мониторинга. - Рига, 1989. - Т.1. С.83-95.
3. **Ляшенко Е.К.** Об этологии и кормовой специализации гусениц павлиноглазки *Eudia pavonia* L. в Закарпатье. - IV съезд Украинского энтомологического товарищества: Тезисы докл. - Харьков, 1992. С. 92-93.
4. **Мержевская О.С., Литвинова Л.И., Молчанова Р.В.** Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии: Каталог. - Мн.: Наука и техника, 1976. С.128.
5. **Шумаков Е.М., Эдельман И.М.** Современные представления о специфике питания насекомых-фитофагов. - Успехи современной биологии, 1979. Т.88, вып.2. С.277-291.
6. **Vats L.K., Kaushal B.R.** A quantitative study of food consumption, assimilation and growth of *Pieris brassicae* (Lepidoptera: Pieridae) on two host plants. - Indian J. Ecol., 1982, v.9. P. 292-297.
7. **Баранчиков Ю.Н.** Трофическая специализация насекомых. - Новосибирск, 1987. С. 320.
8. **Scriver I.M.** Evolution of feeding specialization, physiological efficiency and host races in selected Papilionidae and Sturniidae // Variable plants and herbivores in natural and managed systems. - New-York ets: Acod.press, 1983. P. 373-412.
9. **Waldbauer G.P.** The consumption and utilization of food by insects. - Adv. insect Physiol., 1968, v.5. P. 223-288.
10. **Драхоевская М.** Прогноз в защите растений. - М.: Наука, 1962. С.158.
11. **Киреева И.М.** Экология и физиология непарного шелкопряда. - Киев: Наукова думка, 1983. С.128.
12. **Scriver I.M.** The behaviour and nutritional physiology of southern armyworm larval as a function of plant species consumed in earlier instars // Ent. exp/ app., 1982, v.31. P.359-369.

S U M M A R Y

The analysis of the data of the development of Eudia pavonia during its transferring from Oka preserve to the North of Belarus demonstrated the change in preference of the fodder plant from Malus silvestris to Padus recemosa.

This is accompanied by the interesification of the consumption, utilization and assimilation processes of the new kind of fodder as well as by the increase of fertility and survival properties.